

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

Методичні вказівки

до самостійного вивчення дисципліни

«ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ»

*(для студентів заочної форми навчання та слухачів другої вищої освіти
спеціальностей 7.03050401 – «Економіка підприємства»,
7.03050901 – «Облік і аудит»)*

**Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2015**

Методичні вказівки до самостійного вивчення дисципліни «Цивільний захист» (для студентів заочної форми навчання та слухачів другої вищої освіти спеціальностей 7.03050401 – «Економіка підприємства», 7.03050901 – «Облік і аудит») / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад.: В. І. Пашков. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – 36 с.

Укладач: В. І. Пашков

Рецензент: проф., д. е. н. А. Є. Ачкасов

Рекомендовано на засіданні кафедри «Економіка підприємств міського господарства», протокол № 9 від 27.06.2012 р.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Тематичний план дисципліни «Цивільний захист» для самостійного вивчення студентами.....	5
2. Тести з дисципліни «Цивільний захист».....	6
3. Запитання для заліку з дисципліни «Цивільний захист».....	10
4. Розв’язання типових задач з курсу «Цивільний захист».....	12
5. Питання для виконання контрольних робіт з курсу «Цивільний захист».....	31
Список використаних джерел.....	35

ВСТУП

Значна кількість великих катастроф, що відбулися на території України за останній час (серед яких особливе місце займає Чорнобильська), змістила пріоритети у призначенні Цивільної оборони від захисту населення в умовах воєнного часу на захист населення від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характерів, від галузевого (відомчого) формування і функціонування на функціональні принципи формування і реагування на надзвичайні ситуації.

Людство протягом своєї історії постійно піддається дії катастроф. Вони знищують тисячі людських життів, завдають величезного економічного збитку, руйнують багато того, що люди створювали роками, десятиліттями і навіть віками.

Безпрецедентна за масштабами інженерна діяльність, що розвернулася в ХХ ст. і викликані нею зміни природного середовища різко збільшили вірогідність виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру. При цьому деякі з них, наприклад, які пов'язані з аваріями на потенційно небезпечних об'єктах (атомних електростанціях, гідроспорудах, хімічно небезпечних об'єктах), можуть завдати не лише великий прямий збиток, але і на багато разів перевищує його непрямий, а іноді навіть може привести до глобальних катаклізмів.

Кількість аварій, на жаль, не зменшується. Причини цього в тому, що сучасне виробництво ускладнюється, на малих площах концентруються значні енергетичні потужності. Все це збільшує ймовірність виникнення аварійних ситуацій, а також тяжкість їх наслідків. Досить часто вони набувають характер катастроф, призводять до трагічних наслідків. Деколи по кількості жертв вони перевершують навіть війни.

Прийняті за останні роки Верховною Радою України закони: «Про цивільну оборону України» (1999 р.), «Про захист людини від впливу іонізуючих випромінювань» (1998 р.), «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного і природного характерів» (2000 р.) чітко визначили призначення і завдання Цивільної оборони України, відповідальність виконавчої влади всіх рівнів щодо захисту життя і здоров'я людини від наслідків надзвичайних ситуацій, державну важливість цієї проблеми.

При вивченні дисципліни «Цивільний захист» студенти повинні ознайомитися з програмою дисципліни, її структурою, методами і формами навчання, способами і видами контролю та оцінювання знань.

Навчальний процес здійснюється в таких формах: лекційні заняття, самостійна робота студентів. Написання контрольної роботи. Завданням самостійної роботи студентів є отримання додаткової інформації для більш поглибленого вивчення дисципліни.

1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ «ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ» ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ СТУДЕНТАМИ

ТЕМА 1. ПРИРОДНІ НЕБЕЗПЕКИ

Стихійні лиха. Літосферні лиха. Виверження вулканів. Землетруси. Гіпоцентр. Епіцентр. Сейсмічна шкала. Магнітуда. Глибина осередку. Ознаки близького землетрусу. Рекомендації щодо правил поведінки в умовах небезпеки землетрусу. Зсуви. Селі. Гідросферні стихійні лиха. Повені. Наслідки повені. Снігові лавини. Атмосферні стихійні лиха. Урагани. Вітри. Шкала вітрів (за Бофортом). Циклони. Тайфуни. Смерчі. Пожежі. Рекомендації щодо правил поведінки при пожежах.

ТЕМА 2. НЕБЕЗПЕКИ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ

Техносфера. Аварія. Види аварій. Катастрофа. Антропогенний вплив на навколишнє середовище. Целюлозно-паперова промисловість. Аварії з викидом радіоактивних речовин у навколишнє середовище. Стан здоров'я населення постраждалого від аварії на ЧАЕС. Шляхи підвищення життєдіяльності в умовах радіаційної небезпеки. Аварії з витоком сильно - діючих отруйних речовин. Аварії на транспорті. Пожежі та вибухи.

ТЕМА 3. СОЦІАЛЬНО – ПОЛІТИЧНІ НЕБЕЗПЕКИ

Конфлікт. Політичні конфлікти. Економічні конфлікти. Міжетнічні конфлікти. Латентна форма конфлікту. Війни. Тероризм. Політика залякування. Терористичний акт. Екстремальні ситуації криміногенного характеру. Способи їх уникнення. Глобальна злочинність. Газовий балончик. Соціальні небезпеки. Алкоголізм. Тютюнокуріння. Нікотин. Алкоголь і здоров'я. Згвалтування. Поради щодо захисту від згвалтування.

ТЕМА 4. КОМБІНОВАНІ НЕБЕЗПЕКИ

Природно-техногенні небезпеки. Екологічна небезпека. Парниковий ефект. Порушення озонового шару. Кислотні опади. Виникнення пустель. Природно-соціальні небезпеки. Епідемія. Соціальні хвороби. Грип. Хвороба Боткіна. Бактеріальні інфекції. Паличка Коха. Туберкульоз. Харчові отруєння. Захворювання, які передаються статевим шляхом. Гонорея. Сифіліс. Онкологічні захворювання. Ракова клітина. СНІД. Наркотики. Психічна залежність. Опіум. Морфін. Героїн. Барбітурати. Кокаїн, Марихуана.

ТЕМА 5. ПРИЧИНИ ВИНИКНЕННЯ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ НС

Загальні ознаки надзвичайних ситуацій. Перша категорія НС. Друга категорія НС. Система «людина - життєве середовище». Стихійне лихо. Небезпечні природні явища. Локальні НС. Регіональні НС. Загальнодержавні НС. Постанова Кабінету Міністрів України №1099 «Про порядок класифікації

НС». Чотири рівня НС. Запобігання виникнення НС. Завдання ЄДСЗР. Сили і засоби ЄДСЗР. Режим повсякденної діяльності. Режим підвищеної готовності. Мобілізація. Прийнятий ризик.

ТЕМА 6. ЛІКВІДАЦІЯ НАСЛІДКІВ НС (РЯТУВАЛЬНІ ТІ ІНШІ НЕВІДКЛАДНІ РОБОТИ)

Закон України «Про аварійно-рятувальні служби» від 14 грудня 1999 року №1281-XIV (із змінами і доповненнями, внесеними Законом України від 21 грудня 2000 року № 2171-III). Організаційні засади створення аварійно-рятувальних служб. Організаційні засади діяльності аварійно-рятувальних служб. Правові засади створення аварійно-рятувальних служб. Правові засади діяльності аварійно-рятувальних служб. Економічні засади створення аварійно-рятувальних служб. Економічні засади діяльності аварійно-рятувальних служб. Обов'язки рятувальників. Права рятувальників. Відповідальність рятувальників. Гарантії соціального захисту рятувальників. Організація і оперативне керівництво силами ЦО під час проведення рятувальних заходів. План ремонтно-відновних робіт.

ТЕМА 7. НАДАННЯ ПЕРШОЇ ДОЛІКАРНЯНОЇ ДОПОМОГИ ПОСТРАЖДАЛИМ

Лікарський медичний пункт. Памороки. Асфіксія. Струс мозку. Клінічна смерть. Відмороження. Перегрівання. Електричні удари. Індивідуальна аптечка А І-2 (та її аналоги). Індивідуальний перев'язувальний пакет ППП. Протибактеріальні препарати. Черговість забезпечення медичними засобами захисту. Протибольовий засіб. Перша допомога при переломах. Забиті місця. Вивихи. Зупинка кровотечі. Травматичний токсикоз. Шок. Опіки.

2. ТЕСТИ З ДИСЦИПЛІНИ «ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ»

І. Запишіть код (букву) відповіді, що ви вважаєте правильною

1. Норми радіаційної безпеки при проведенні рятувальних робіт:
 - А) 25 рад на добу;
 - Б) 50 рад на добу;
 - В) 50 рад на 10 доби.
2. Одиницями вимірювання еквівалентної дози є:
 - А) бер;
 - Б) кулон;
 - В) рентген.
3. Одиницями вимірювання потужності дози є:
 - А) рад;
 - Б) рад/годину;
 - В) рад/рік.

4. Норми радіаційної безпеки для населення, не пов'язаного роботою з радіоактивними речовинами, є:
 - А) 25 рад на добу;
 - Б) 0,5 бер на рік;
 - В) 5 бер на рік.
5. Норми радіаційної безпеки для персоналу АЕС:
 - А) 25 бер на рік;
 - Б) 0,5 бер на рік;
 - В) 5 бер на рік.
6. Величини, які характеризують дію радіації на людину:
 - А) надлишковий тиск;
 - Б) доза, яка поглинена;
 - В) магнітуда.
7. Фактор, від якого залежить радіус зони дії детонаційної хвилі:
 - А) природа вибухової речовини;
 - Б) кількість тонн вибухової речовини;
 - В) ступень захищеності населення.

II. Перелічіть усі види зазначеного предмета (явища):

8. Надзвичайні ситуації за походженням класифікують на види: ...
9. Надзвичайні ситуації за масштабом класифікують на види: ...
10. Надзвичайні ситуації природного характеру класифікують на наступні види: .
11. Силами цивільної оборони є: ...
12. Для захисту населення та території від наслідків надзвичайних ситуацій є наступні способи: .
13. Розрізняють наступні види евакуації: ...
14. Фактори, які впливають на стійкість промислового об'єкту під дією ударної хвилі: ...
15. Основними заходами по підвищенню стійкості об'єкту є: ...
16. В світі в другій половині двадцятого сторіччя позначилися три глобальні тенденції в розвитку систем захисту населення: ...
17. Координацію діяльності центральних та місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування у сфері цивільного захисту здійснюють: ...
18. Основними завданнями цивільного захисту є: ...
19. Система цивільного захисту населення в Україні функціонує на чотирьох рівнях: ...
20. Єдина система цивільного захисту може функціонувати у 5 режимах:
21. Кількісно кожний землетрус характеризується 3 параметрами: ...
22. Для захисту від затоплення населених пунктів, господарських будівель, виробничих приміщень споруджують найпростіші захисні гідротехнічні споруди: ...

23. До метеорологічних небезпечних явищ, що бувають в Україні, належать: ...

24. Смерчі поділяються за місцем виникнення на такі 2 види: ...

25. Осередок ураження при вибуху газоповітряної суміші характеризується виникненням трьох зон: .

ІІІ. Доповніть твердження, написавши слово у відповідному відмінку

26. Порушення нормальних умов життя і діяльності людей на об'єкті або території, спричинене аварією, катастрофою, стихійним лихом чи іншою небезпечною подією, яка призвела (може призвести) до загибелі людей та (або) значних матеріальних втрат, називається...

27. Територія чи акваторія, у межах якої розповсюджені або куди привнесені небезпечні радіоактивні, хімічні чи біологічні речовини в об'ємах, що створюють небезпеку для людей, сільськогосподарських тварин і рослин протягом визначеного часу, називається .

28. Стан, при якому внаслідок виникнення джерела техногенної надзвичайної ситуації на об'єкті, визначеній території або акваторії порушуються нормальні умови життя і діяльності людей, виникає загроза їх життю і здоров'ю, наноситься шкода майну, населенню, економіці та довкіллю, називається ...

29. Процес фізичних і хімічних перетворень речовин, що швидко протікає і супроводжується звільненням значної кількості енергії в обмеженому об'ємі, внаслідок чого в навколишньому просторі виникає і розповсюджується ударна хвиля, яка може призвести або призводить до виникнення техногенної надзвичайної ситуації, називається ...

30. Зона стисненого повітря, що поширюється з надзвуковою швидкістю від центра вибуху, викликаючи поразку людей, руйнування будинків, споруджень, техніки, називається ...

31. Катастрофічне щорічне затоплення території внаслідок тривалого підйому рівня води на місцевості, що прилягає до ріки, озера або водосховища, яке повторюється в один і той же період сезону, називається ...

32. Підземні поштовхи і коливання земної поверхні, що виникають внаслідок раптових зміщень і розривів у земній корі або верхній частині мантиї Землі, які передаються на великі відстані у виді пружних коливань, називаються .

33. Систему організаційних, інженерно-технічних, санітарно-гігієнічних, протиепідемічних та інших заходів, які здійснюються центральними і місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, підпорядкованими їм силами і засобами, підприємствами, установами та організаціями незалежно від форми власності, добровільними рятувальними формуваннями, що забезпечують виконання цих заходів з метою запобігання та ліквідації надзвичайних ситуацій, які загрожують життю та здоров'ю людей, завдають матеріальних збитків у мирний час і в особливий період, називають ...

34. Сукупність організаційно об'єднаних органів управління, сил та засобів, призначених для вирішення завдань щодо запобігання та ліквідації надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру та окремих їх наслідків, проведення пошукових, аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, називається ...

35. Міра загальної кількості енергії, що виділяється в результаті землетрусу у формі коливань земної кори та чисельно дорівнює десятковому логарифму максимального зміщення земної кори (в мікронах) за сейсмографом на відстані 100 кілометрів від епіцентру землетрусу, називається ...

36. Зміщення мас гірських порід вниз по схилу під дією сили земного тяжіння без втрати контакту з нерухомою основою на більш низький гіпсометричний рівень називається: ...

37. Відрив брил або мас гірських порід від схилу чи укусу гір або снігових (льодяних) мас та їх вільне падіння під дією сили тяжіння називається ...

38. Бурхливий потік води, грязі, каміння, який виникає несподівано під час великих злив або швидкого танення снігу, льодовиків у горах та їх сповзання в русла річок, називається ...

39. Рух повітряних мас з величезною швидкістю (до 50 м/с і більше) і руйнівною силою зі значною тривалістю називається ...

40. Довготривале перенесення великої кількості пилу і піску сильним вітром зі швидкістю більше 15 м/с і тривалістю від 10 до 24 годин, інколи більше доби, називається ...

41. Сильний вихор, який опускається з основи купчасто-дощової хмари у вигляді темної вирви чи хобота і має вертикальну вісь, невеликий поперечний перетин і дуже низький тиск у своїй центральній частині, називається ...

42. Шар щільного прозорого або матового льоду діаметром більше 20 міліметрів, що наростає на дротах, земній поверхні, деревах, будівлях, предметах і техніці внаслідок замерзання крапель дощу, мряки або туману, називається .

43. Частинки льоду, різні за розмірами, формою, структурно неоднорідні, які випадають із шарувато-дощових хмар у теплий період року, називаються ...

44. Небезпечна подія техногенного характеру, що створює на об'єкті, території або акваторії загрозу для життя і здоров'я людей і приводить до руйнування будівель, споруд, обладнання і транспортних засобів чи завдає шкоди довкіллю, називається ...

45. Великомасштабна аварія чи інша подія, що призводить до тяжких, трагічних наслідків, називається ...

46. Об'єкти, на яких використовуються, виготовляються, переробляються, зберігаються або транспортуються небезпечні радіоактивні, хімічні й біологічні речовини, пожежовибухові, гідротехнічні й транспортні споруди, транспортні засоби, а також інші об'єкти, що створюють загрозу виникнення надзвичайної ситуації, називаються ...

47. Аварії з викидом радіоактивних речовин або іонізуючих випромінювань за межі, не передбачені проектом для нормальної експлуатації

радіаційно небезпечних об'єктів, у кількостях понад установлену межу їх безпечної експлуатації, називаються ...

48. Електромагнітне випромінювання в ультрафіолетовій, видимій й інфрачервоній областях спектра називають ...

49. Кількість світлової енергії, що падає на одиницю поверхні, перпендикулярної напрямку випромінювання, називається ...

50. Кількість енергії іонізуючих випромінювань, яка поглинена одиницею маси опроміненого середовища, називається ...

IV. Запишіть букви відповідей, які ви вважаєте правильними

51. Фактори, які впливають на розмір зони хімічного зараження:

- А)погодні умови;
- Б) природа хімічної речовини;
- В)захищеність людини;
- Г) опромінювання персоналу.

52. Фактори, які впливають на розмір зони радіоактивного зараження:

- А) час доби;
- Б) ступень захищеності людини;
- В) кількість радіоактивної речовини;
- Г) час після аварії на об'єкті.

53. Фактори, які впливають на ступень руйнування об'єкта при дії ударної хвилі:

- А) погодні умови;
- Б) відстань до центру вибуху;
- В) структура об'єкта;
- Г) навчання персоналу.

54. Фактори, які впливають на стан людини при хімічному зараженні:

- А).вік людини;
- Б) фах людини;
- В) захищеність людини;
- Г) природа хімічної речовини.

3. ЗАПИТАННЯ ДЛЯ ЗАЛІКУ З ДИСЦИПЛІНИ «ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ»

1. Обґрунтуйте, що ЦЗ буде відігравати першочергову роль в сучасній війні.
2. Проаналізуйте задачі ЦЗ.
3. Охарактеризуйте вплив ядерної зброї на природне становище.
4. Доведіть, що навчання населення по ЦЗ – необхідний захід.
5. Обґрунтуйте, що вплив хімічної зброї дуже небезпечний для людини та навколишнього середовища.
6. Доведіть про необхідність планування заходів щодо ЦЗ на об'єкті.
7. Охарактеризуйте сили ЦЗ.
8. Охарактеризуйте фактори, що впливають на стійкість роботи об'єктів.

9. Доведіть, що вплив бактеріологічної зброї дуже небезпечний для людини та навколишнього середовища.
10. Порівняйте між собою принципи дії дозиметричних приладів.
11. Охарактеризуйте особливості комбінованих поразок.
12. Методика оцінки хімічної обстановки.
13. Опишіть принцип дії дозиметра.
14. Розкажіть про протирадіаційні укриття.
15. Порівняйте методи виявлення іонізуючих випромінювань.
16. Доведіть, що без ліквідації наслідків стихійних лих неможливе нормальна життєдіяльність людини.
17. Дайте оцінку впливу вражаючих факторів ядерного вибуху.
18. Проаналізуйте основи рятувальних робіт.
19. Обґрунтуйте необхідність укриття населення в захисних спорудах.
20. Розкажіть про основи аварійно-відбудовних робіт.
21. Доведіть про необхідність проведення рятувальних робіт у вогнищах поразки.
22. Охарактеризуйте вимоги, пропоновані до захисних споруджень.
23. Порівняйте між собою засоби індивідуального захисту.
24. Опишіть дії громадян по сигналах оповіщення ЦЗ.
25. Охарактеризуйте таке явище природи, як землетруси.
26. Порівняйте міць ударної хвилі в атомної та водневої бомби.
27. Розкрийте поняття: розосередження робітників і евакуація населення.
28. Дайте оцінку впливу інфекційних захворювань на людину.
29. Розкажіть про структуру ЦЗ.
30. Порівняйте між собою дії отруйних речовин на людину.
31. Порівняйте міць світового опромінювання атомної та водневої бомби.
32. Порівняйте вогнестійкість будинків і споруд.
33. Дайте оцінку радіаційному зараженню від атомної та водневої бомб.
34. Дайте оцінку проникаючої радіації зараженню від атомної та водневої бомб.
35. Охарактеризуйте вражаючу дію ударної хвилі.
36. Доведіть, що світлове опромінювання дуже небезпечно для здоров'я та життя людини.
37. Розкажіть про проникаючу радіацію.
38. Дайте оцінку радіаційному зараженню місцевості.
39. Охарактеризувати негативний вплив електромагнітного імпульсу на дію електроприладів.
40. Порівняйте між собою природний та штучний імунітет.
41. Опишіть необхідні дії людини при повені.
42. Порівняйте ядерні боєприпаси по потужності та негативними наслідками, спричинені їхніми вибухами.
43. Порівняйте одиниці випромінювання.
44. Порівняйте ступені променевої хвороби.
45. Порівняйте ступені радіоактивного зараження місцевості.
46. Дайте оцінку характеру руйнувань будівель по зонах.
47. Проаналізуйте вражаючі дії на організм людини отруйних речовин (ОР)

- нервово паралітичної групи.
48. Порівняйте між собою вплив стійких та нестійких ОР на людину.
 49. Проаналізуйте вражаючі дії на організм людини ОР загально отрутої групи.
 50. Проаналізуйте вражаючі дії на організм людини ОР шкіро-нарівної групи.
 51. Проаналізуйте вражаючі дії на організм людини ОР задущливної групи.
 52. Проаналізуйте вражаючі дії на організм людини ОР психо-хімічної групи.
 53. Проаналізуйте вражаючі дії на організм людини ОР дратівної групи.
 54. Порівняйте фотографічний та хімічний методи виявлення і виміру іонізуючих випромінювань.
 55. Порівняйте сцинтиляційний та іонізаційний методи виявлення і виміру іонізуючих випромінювань.
 56. Доведіть, що умілі та своєчасні дії людей у перші хвилини ядерного вибуху – запорука запобігання серйозних вражень та травм.
 57. Охарактеризувати категорії об'єктів по пожежній безпеці.
 58. Доведіть, що дезактивація, дегазація і дезінфекція – необхідні засоби для нормального життя людини.
 59. Обґрунтуйте, що перша медична допомога – є необхідна умова для значної знижки негативного впливу наслідків ядерного удару.
 60. Охарактеризуйте види опіків та шоків.

4. РОЗВ'ЯЗАННЯ ТИПОВИХ ЗАДАЧ З КУРСУ «ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ»

Задача №1. Розрахунок радіоактивних втрат людей при діях в ЗРЗ.

Приклад №1. Особовий склад формування за час проведення рятувальних робіт отримав протягом 4 дуб сумарну дозу опромінення 150 рад. Визначити процент радіаційних втрат.

Розв'язання: За таблицею 1. 1 радіаційні втрати на 30-ту добу після початку опромінення становитимуть 15%, смертельні випадки не прогножуються. У відповідності до таблиці 1. 2 буде обмеження трудомісткістю 1 ступеня.

Таблиця 1. 1 – Радіаційні втрати

Сумарна доза випр., рад	100	125	150	175	200	225	250	275	300
Вихід з ладу, %	-	5	15	30	50	70	85	90	100

Таблиця 1. 2 – Радіаційні ураження людей (%) при опроміненні дозою вище 100 рад

Доза, рад	Час початку опромінення	Тривалість опромінення	Час втрати працездатності					Смертність
			години		дні			
			6	12	1	15	30	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
125	до 4 діб	4 доби	-	-	-	-	5	

Продовження таблиці 1.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
150	до 4 діб	4 доби	-	-	-	-	15	
200	до 4 діб	30 хв.	5	5	5	5	50	Одвипад.
		1 год.	5	5	5	5	50	Одвипад.
		6 год.	-	2	5	5	50	Одвипад.
		1 доба	-	-	4	5	50	Одвипад.
		4 доби	-	-	2	5	50	Одвипад.
250	4 год.	30 хв.	10	10	10	10	85	10%
		1 год.	10	10	10	10	85	10%
		6 год.	1	10	10	10	85	10%
		12 год.	-	3	10	10	85	10%
		1 доба	-	-	5	10	85	10%

Задача №2. Визначення дози опромінення за 70 років при проживанні на території ЗРЗ.

Приклад №2. Визначити дозу опромінення сільського опромінення населення при проживанні на місцевості з рівнем початкового забруднення по цезію-135 Ki/km^2 за період з 10 до 70 років після аварії, коли доза в основному буде визначатися цезієм – 137.

Дано: $N_0 = 5 Ki/km^2$; $t_n = 10$ років; $t_k = 70$ років; $T_{1/2} = 30$ років; $K_{осл} = 2,5$; $E = 0,7Me$; $\mu = 0,95 \times 10^{-4} I/cm$, $n = 1$.

Розв'язання:

1. Визначимо $P_0 = 0,2m \mu N_0 n = 0,2 \times 0,95 \times 10^{-4} \times 0,75 \times 5 \times 1 = 0,7 \times 10^{-4} \text{ рад/год.} = 0,7 \times 10^{-4} \times 8,75 \times 10^3 = 0,6 \text{ рад/год.}$

2. $D = \frac{1,44TP_0(2^{\frac{tn}{T}} - 2^{\frac{tk}{T}})}{K_{осл}} = 1,44 \times 30 \times 0,6 \times (2^{-10/30} - 2^{-70/30}) : 2,5 = 6,5 \text{ рад (бер).}$

При іншому рівні забруднення по цезію-137 $N_0 (Ki/km^2)$ доза зовнішнього випромінювання за вказаний час буде пропорційна величині $N_0 / 5$.

Доза внутрішнього опромінення людей обумовлена надходженням радіонуклідів в організм людини при вдиханні забрудненого повітря, вживанням забруднених продуктів харчування і води і тому найбільш складна для оцінки.

Орієнтовно можна прийняти, що при довготривалому проживанні населення на забрудненій території при умові виконання ним відповідних рекомендацій і проведення необхідних агрохімічних заходів можлива доза внутрішнього опромінення не перевищує 0,15 бер/г (при $N_0 = 5 Ki/km^2$), а за 70 років – 10 бер. При іншому рівні забруднення доза пропорційна $N_0 / 5$.

Задача №3. Визначити дозу опромінення, отриману працюючими в зоні радіоактивного забруднення (ЗРЗ).

Приклад №3. На території об'єкта рівень радіації о 10.00 становив $P_{вим} = 21,7 \text{ рад/год.}$

Визначити дозу, яку отримують робітники і службовці у виробничих триповерхових будівлях, якщо робота починається $T_{\text{поч}} = 14.00$ і працювати потрібно $t_{\text{трив}} = 4$ год. Час вибуху $T_{\text{виб}} = 8.00$.

Розв'язання:

1. Визначимо час початку і закінчення роботи та виміри рівня радіації відносно часу вибуху.

$$t_n = T_{\text{поч}} - T_{\text{виб}} = 14.00 - 8.00 = 6 \text{ (год.)}.$$

$$t_k = t_{\text{поч}} + t_{\text{трив}} = 6 + 4 = 10 \text{ (год.)}.$$

$$t_{\text{вим}} = T_{\text{вим}} - T_{\text{виб}} = 10.00 - 8.00 = 2 \text{ год.}$$

2. Визначимо рівні радіації на початок (P_n) і кінець (P_k) роботи, використовуючи $P_{\text{вим}} = P_2 = 21,7$ рад/год. і табл. 3. 1:

$$P_k = P_n K_k / K_n;$$

$$P_6 = P_2 K_6 / K_2 = 21,7 \times 0,116 / 0,438 = 5,78 \text{ рад/год};$$

$$P_{10} = P_6 K_{10} / K_6 = 5,78 \times 0,063 / 0,116 = 3,1 \text{ рад/год.}$$

Таблиця 3.1 – Коефіцієнти $K_t = t^{-1,2}$ для перерахунку рівнів радіації на різний час після вибуху

t, год	K_t	t, год	K_t	t, год	K_t	t, год	K_t
0,5	2,3	4,5	0,165	8,5	0,077	12,5	0,0336
1,0	1,0	5,0	0,145	9,0	0,072	13,0	0,027
1,5	0,615	5,5	0,13	9,5	0,068	13,5	0,022
2,0	0,435	6,0	0,116	10,0	0,063	14,0	0,018
2,5	0,33	6,5	0,106	10,5	0,06	14,5	0,015
3,0	0,267	7,0	0,097	11,0	0,056	15,0	0,013
3,5	0,223	7,5	0,09	11,5	0,053	15,5	0,012
4,0	0,189	8,0	0,082	12,0	0,051	16,0	0,01

3. Визначимо дозу опромінення за формулою (використовуючи табл. 3. 1):

$$D = \frac{5(P_k t_k - P_n t_n)}{K_{\text{осл}}},$$

$$D = \frac{5(5,78 \times 6 - 3,1 \times 10)}{6} = 3(\text{рад}).$$

Таблиця 3.2 – Час, який пройшов після ядерного вибуху до другого вимірювання

Відношення рівня радіації при другому вимірюванні до рівня радіації при першому вимірюванні, P_2/P_1	Час між вимірюваннями							
	хвилини			години				
	15	30	45	1	1,5	2,0	2,5	3,0
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,95	6.0	12.00	18.00	24.00	36.00	48.00	60.00	72.00
0,85	2.0	4.0	6.00	8.00	12.00	16.00	20.00	24.00
0,8	1.3	3.0	4.30	6.00	9.00	12.00	15.00	18.00

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,75	1.1	2.30	3.45	5.00	7.00	9.00	12.00	14.00
0,7	1.0	2.0	3.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
0,65	0.5	1.40	2.30	3.30	5.00	7.00	8.00	10.00
0,6	0.45	1.30	2.10	3.00	4.00	6.00	6.00	9.00
0,50	0.35	1.10	1.45	2.20	3.30	4.30	5.30	7.00
0,40	-	0.55	1.25	1.50	2.50	3.30	4.40	5.30
0,30	-	-	1.10	1.35	2.20	3.10	4.00	4.40

Задача №4. О 13.00 ($T_{\text{вимі1}} = 13.00$) рівень радіації на об'єкті дорівнював $P_{\text{вимі1}} = 31$ рад/год, в $T_{\text{вим2}} = 13.30$ в тій самій точці $P_{\text{вим2}} = 23$ рад/год. Визначити час ядерного вибуху.

Розв'язання:

1. Знаходимо відношення $P_2/P_1 = 23/31 = 0,75$.

2. Час між вимірюваннями становить:

$$t_{\text{трив.}} = T_{\text{вим2}} - T_{\text{вимі1}} = 13.30 - 13.00 = 30 \text{ хв.}$$

3. За таблицею 4.1 визначаємо час, який пройшов після вибуху до другого вимірювання – 2 год. 30 хв. Отже, час вибуху:

$$t_{\text{виб}} = 13.30 - 2.30 = 11.00$$

Далі, знаючи час вибуху, можна визначити дозу, як описано в задачі №2.

Задача №5. Визначити допустиму тривалість перебування робітників і службовців у триповерхових виробничих будівлях на зараженій території, якщо роботи почалися через 4 год. після вибуху при рівні радіації $P_4 = 40$ рад/год., $D_{\text{зад}} = 20$ рад.

Розв'язання:

1. Знаходимо значення α :

$$\alpha = \frac{D_{\text{зад}} K_{\text{осл}}}{P_{\text{вх}}},$$

де: $D_{\text{зад}}$ – допустима доза опромінення;

$P_{\text{вх}}$ – рівень радіації при входженні на заражену територію;

$K_{\text{осл}}$ – коефіцієнт ослаблення радіації.

$$\alpha = \frac{20 \times 6}{40} = 3.$$

2. Визначаємо допустимий час робіт за таблицею 5.1 по $\alpha = 3$ і $t_{\text{поч}} = 5$ год.

Таблиця 5.1 – Допустимий час перебування на місцевості, зараженій радіоактивними речовинами

$\alpha = \frac{D_{зад} K_{осл}}{P_{ex}}$	Час, що пройшов з моменту аварії до початку опромінення, год., хв.										
	0,5	1	2	3	4	5	6	8	10	12	24
0,2	0.20	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
0,5	1.00	0.40	0.35	0.35	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
1,0	6.00	2.00	1.25	1.25	1.10	1.10	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
2,0	*	12.00	4.00	3.10	2.45	2.35	2.30	2.20	2.15	2.15	2.15
3,0	*	96.30	10.00	6.10	5.00	4.30	4.10	3.50	3.40	3.30	3.15
6,0	*	*	*	36.00	20.0	15.0	12.0	10.00	9.00	8.20	7.00
10,0	*	*	*	*	*	60.0	40.0	25.0	21.0	18.0	13.00

* – без обмежень.

Задача №6. Визначити початок роботи, кількість змін і тривалість роботи кожної зміни, якщо відомо, що 1-ша зміна повинна працювати не менше 2-х годин, а на проведення всіх робіт потрібно 10 годин. Доза опромінення $D_{зад} = 25$ рад, радіації через 2 години після вибуху $P_2 = 43,5$ рад/год.

Розв'язання:

1. Визначаємо півень радіації на 1 годину після вибуху:

$$P_2 = P_1 K_2 / K_1;$$

$$P_1 = P_2 K_1 / K_2 = 43,5 \times 1 / 0,433 = 100 \text{ (рад/год.)}.$$

3. $P_1 = 100$ рад/год. і $D_{зад} = 25$ рад, визначаємо:

1-а зміна: $t_{n1}=4,5$ год., $t_{p1}=2$ год.;

2-а зміна: $t_{n2}=6,5$ год., $t_{p2}=3$ год.;

3-я зміна: $t_{n3}=10$ год., $t_{p3}=5$ год.

На добу роботи потрібно 6 змін.

Визначення глибини зони зараження СДОР

Задача №7. На хімічному підприємстві відбулася аварія на складі з рідким хлором, який перебуває під тиском. В результаті аварії викинуто в атмосферу 40 т зрідженого хлору, виникло вогнище зараження СДОР.

Визначити глибину можливого зараження хлором за станом на 1 годину після аварії.

Метеоумови на момент аварії: швидкість вітру – 5 м/с, температура повітря – 0°C, ізотермія. Розлив СДОР на поверхню вільний.

Розв'язання:

За формулою (1) визначаємо еквівалентну кількість речовини в первинній хмарі:

$$Q_{el} = K_1 \times K_3 \times K_5 \times K_7 \times Q_0, \quad (1)$$

де K_1 – коефіцієнт, який залежить від умов зберігання СДОР. Додаток 1 (Д1) для стиснутих газів $K_1 = 1$;

K_3 – коефіцієнт, що дорівнює відношенню граничної токсодози хлору до

граничної токсодози іншої СДОР – Д1;

K_5 – коефіцієнт, який враховує ступінь вертикальної стійкості повітря. Приймається: для інверсії – за 1, для ізотермії – 0,23, для конвекції – 0,008;

K_7 – коефіцієнт, який враховує вплив температури повітря – Д1 (для стиснутих газів $K_7 = 1$;

Q_0 – кількість викинутої (розливої) при аварії СДОР (т).

$$Q_{el} = 0,18 \times 1,0 \times 0,23 \times 0,6 \times 40 = 1 \text{ т.}$$

За формулою (2) визначаємо час випаровування хлору :

$$T = \frac{hd}{K_2 K_4 K_7}, \quad (2)$$

де: h – товщина шару розливу СДОР (м);

d – питома вага СДОР (т/м^3) – Д1.

$$T = \frac{0,05 \times 1,553}{0,052 \times 2,34 \times 1} = 0,644 \text{ год.}$$

За формулою (2) визначаємо еквівалентну кількість речовини у вторинній хмарі:

$$Q_{e2} = (1 - K_1) \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_6 \times K_7 \times Q_0,$$

де: K_2 – коефіцієнт, який залежить від фізико-хімічних властивостей СДОР (табл. Д3);

K_4 – коефіцієнт, який враховує швидкість вітру;

K_6 – коефіцієнт, який залежить від часу, що пройшов після початку аварії N .

Значення K_6 визначається після розрахунку тривалості випаровування речовини T за формулою (3):

$$K_6 = N^{0,3} \quad (\text{при } N < T) \quad (3)$$

або

$$K_6 = N^{0,3} \quad (\text{при } N > T) \quad (4)$$

$$Q_{e2} = (1 - K_1) \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_6 \times K_7 \times Q_0 = \\ = (1 - 0,8) \times 0,052 \times 1,2 \times 3,4 \times 0,23 \times 1,1 \times 40 / (0,05 \times 1,553) = 11,8 \text{ т.}$$

За таблицею Д2 для 1 т знаходимо глибину зони зараження первинною хмарою $\Gamma_1 = 1,68$ км.

За формулою (6) визначаємо повну глибину зони зараження:

$$\Gamma = \Gamma^I + 0,5\Gamma^{II}, \quad (6)$$

де Γ^I – найбільший з розмірів Γ_1 і Γ_2 ,

Γ^{II} – найменший з розмірів Γ_1 і Γ_2

$$\Gamma = 6 + 0,5 \times 1,68 = 6,84 \text{ км.}$$

За формулою (7) знаходимо гранично можливе значення глибини переносу повітряних мас:

$$\Gamma_n = N \times Y, \quad (7)$$

де N – час від початку аварії (год.);

Y – швидкість переносу переднього фронту зараженого повітря при даних швидкості вітру і ступені вертикальної стійкості повітря, які визначаються за допомогою таблиць Д5.

$$\Gamma_n = N \times Y = 1 \times 29 = 29 \text{ км.}$$

За остаточну розрахункову глибину зараження хлором приймається $\Gamma = 6,84$ км.

№ п/п	Найменування СДОР	Характеристика СДОР і допоміжні коефіцієнти для визначення глибин зон зараження											
		Щільність СДОР, т/м ³		t ⁰ кипін ня, °C	Гранич на токсо доза, мг/хл	Значення допоміжних коефіцієнтів							
		газ	рід.			K1	K2	K3	K7				
									-40 ⁰ C	-20 ⁰ C	0 ⁰ C	+20 ⁰ C	+40 ⁰ C
1	Аміак (зберігання під тиском)	0,0008	0,081	- 33,42	15	0,18	0,025	0,04	0/0,9	0,3/1	0,6/1	1/1	1,4/1
2	Окисли азоту	-	1,490	21,0	1,5	0	0,040	0,4	0	0	0,4	1	1
3	Сірчистий ангідрид	0,0029	1,462	-10,1	1,8	0,11	0,049	0,333	0/0,2	0/0,5	0,2/1	1/1	1,7/1
4	Окис етилену		0,882	10,7	2,2 ^{xx}	0,05	0,041	0,27	0/0,1	0/0,3	0/0,07	1/1	3,2/1
5	Сірководень	0,0015	0,964	-60,35	10,1	0,27	0,042	0,036	0,3/1	0,5/1	0,8/1	1/1	1,2/1
6	Соляна кислота концентрована)	-	1,198	-	2	0	0,021	0,30	0	0,1	0,3	1	1,6
7	Формальдегід	-	0,815	-19,0	0,6 ^x	0,19	0,034	1,0	0/0,4	0/1	0,3/1	1/1	1,5/1
8	Фосген	0,0035	1,432	8,2	0,6	0,05	0,061	1,0	0/0,1	0,03	0/0,7	1/1	2,7/1
9	Фтор	0,0017	1,512	-188,2	0,2 ^x	0,95	0,038	3,0	0,7/1	0,8/1	0,9/1	1/1	1,1/1
10	Хлор	0,0032	1,558	-34,1	0,6	0,18	0,052	1,0	0/0,9	0,3/1	0,6/1	1/1	1,4/1
11	Хлорпikрін	-	1,658	112,3	0,02	0	0,002	30,0	0,03	0,1	0,3	1	2,9

Розрахункові таблиці глибини зон можливого зараження СДОР, км

Швидкість вітру, м/с	Еквівалентні кількості СДОР, т															
	0,01	0,05	0,1	0,5	1	3	5	10	20	30	50	70	100	300	500	1000
1	0,38	0,85	1,25	3,16	4,75	9,18	12,53	19,20	29,56	38,13	52,67	65,23	81,91	166	231	363
2	0,26	0,59	0,84	1,92	2,84	5,35	7,20	10,83	16,44	21,02	28,73	35,35	44,09	87,79	121	189
3	0,22	0,48	0,68	1,53	2,17	3,99	5,34	7,96	11,94	15,18	20,59	25,21	31,30	61,47	64,50	130
4	0,19	0,42	0,59	1,33	1,88	3,28	4,36	6,46	9,62	12,18	16,43	20,05	24,80	48,18	65,92	101
5	0,17	0,38	0,53	1,19	1,68	2,91	3,75	5,53	8,19	10,33	13,88	16,89	20,82	40,11	54,67	83,60
6	0,15	0,34	0,48	1,09	1,53	2,66	3,43	4,86	7,20	9,06	12,14	14,79	18,13	34,67	47,09	71,70
7	0,14	0,32	0,45	1,00	1,42	2,46	3,17	4,49	6,48	8,14	10,87	13,17	16,17	30,73	41,63	63,16
8	0,13	0,30	0,42	0,94	1,33	2,30	2,97	4,20	5,92	7,42	9,90	11,98	14,68	27,75	37,99	56,70
9	0,12	0,28	0,40	0,88	1,25	2,17	2,80	3,96	5,60	6,86	9,12	11,03	13,50	25,39	34,24	57,60
10	0,12	0,26	0,38	0,84	1,19	2,06	2,66	3,76	5,31	6,50	8,50	10,23	12,54	23,49	31,61	47,53
11	0,11	0,25	0,36	0,80	1,13	1,96	2,53	3,58	5,06	6,20	8,01	9,61	11,74	21,91	29,44	44,15
12	0,11	0,24	0,34	0,76	1,08	1,88	2,42	3,93	4,85	5,94	7,67	9,07	11,06	20,58	27,61	41,30
13	0,10	0,23	0,33	0,74	1,04	1,80	2,37	3,29	4,66	5,70	7,37	8,72	10,48	19,45	20,04	38,90
14	0,10	0,22	0,32	0,71	1,00	1,74	2,24	3,17	4,49	5,50	7,10	8,40	10,04	18,46	24,68	36,81
15	0,10	0,22	0,31	0,69	0,97	1,68	2,17	3,07	4,34	5,31	6,86	8,11	9,70	17,60	23,50	34,98

Примітки до додатка 1

1. Щільність газоподібних СДОР у графі 3 приведена для атмосферного тиску: при тиску в ємності, відмінному від атмосферного, щільності газоподібних СДОР визначаються шляхом множення даних графі 3 на значення тиску.

2. У графах 10-14 в чисельнику значення K_7 для первинної хмари, в знаменнику – для вторинної хмари.

Примітка до додатку 2.

1. При швидкості вітру > 15 м/с розміри зон зараження приймати як швидкість вітру 15 м/с.

2. При швидкості вітру < 1 м/с розміри зон зараження приймати як швидкість вітру 1 м/с.

Визначення площі зони зараження

Задача №8.

Площа зони можливого зараження первинною (вторинною) хмарою СДОР визначається за формулою:

$$S_m = 8,72 \times 10^{-3} \times \Gamma^2 \times \varphi, \quad (8)$$

де: S_m – площа зони можливого зараження СДОР, км^2 ;

Γ – глибина зони зараження, км ;

φ – кутові розміри зони можливого зараження, градуси (визначаються за допомогою таблиці Д4).

Площа зони фактичного зараження S_φ розраховується за формулою:

$$S_\varphi = K_8 \times \Gamma^2 \times N^{0,2}, \quad (9)$$

де: K_8 – коефіцієнт, що залежить від ступеня вертикальної стійкості повітря, приймається: при інверсії – 0,081; при ізотермії – 0,133; при конверсії – 0,295.

N – час, який пройшов після початку аварії, год.

Задача №9. У результаті аварії відбулося руйнування обвалованої ємності з хлором. Потрібно визначити час вражаючої дії СДОР.

Метеоумови на момент аварії: швидкість вітру – 4 м/с, температура повітря 0°C , ізотермія.

Висота обвалування – 1 м.

Розв'язання: За формулою (5) час вражаючої дії:

$$T = \frac{(H - 0,2) \times d}{K_2 K_4 R_7} = \frac{(1 - 0,2) \times 1,553}{0,052 \times 2 \times 1} = 12 \text{ год.}$$

Визначення можливих втрат людей

Можливі втрати людей, службовців і населення від СДОР, а також структура втрат визначаються за таблицею додатку 6 і залежать від умов перебування людей на зараженій місцевості і ступеня забезпеченості їх протигазами.

Задача №10. Визначити можливі втрати і структуру втрат робітників і службовців, які опинилися в зоні зараження СДОР у результаті аварії на об'єкті.

Чисельність зміни $N = 30$ чол. На момент початку аварії і цехах було 200 чол., поза приміщеннями – 100 чол. Зміна на 80% забезпечена промисловими протигазами. Протигazi знаходяться на робочих місцях.

Розв'язання:

1. За таблицею 10. 1 втрати відкрито розташованих людей, на 80% забезпечених протигазами, становлять 25% або 25 чол., з них уражені:

- легкого ступеня – 6 чол.;
- середнього і важкого – 10 чол.;
- зі смертельними наслідками – 9 чол.

Втрати в цеху 14% – 28 чол. З них:

- легкого ступеня – 7 чол.;
- середнього і важкого – 11 чол.;
- зі смертельними наслідками – 10 чол.

Таблиця 10. 1 – Можливі втрати робітників, службовців та населення від СДОР, %

Умови перебування людей	Без протигазів	Забезпеченість протигазами, %								
		20	30	40	50	60	70	80	90	100
Відкрито	90-100	75	65	58	50	40	35	25	18	10
В найпростіших укриттях	50	40	35	30	27	22	18	14	9	4

Оцінка інженерної обстановки

Задача 11. На об'єкті площею $S = 54 \text{ км}^2$ працює $N = 42$ тис. чоловік у три зміни, в першій зміні $N_1 = 13$ тис. чоловік. На об'єкті розміщуються $D = 55$ цехів, будівель і споруд, з яких при виникненні НС повинні продовжувати роботу $D_{\text{нс}} = 24$. На території об'єкта $C_1 = 16$ сховищ місткістю $n_1 = 7000$ чоловік, $C_2 = 48$ укриттів на $n_2 = 5500$ чоловік. Ступінь ураження об'єкта при НС $C_y = 0,7$. Визначити необхідну кількість рятувальників і техніки.

Розв'язання:

1. Визначимо площу сильних руйнувань;

$$S_{\text{ср}} = C_y \times S = 0,7 \times 54 = 37,8 \text{ км}^2$$

де: C_y – ступінь ураження об'єкта;

S – площа об'єкта.

2. Використовуючи табл. 11. 1, визначимо обсяг необхідних робіт.

А. Улаштування проїздів:

магістральних $L_m = S_{\text{ср}} \times K_L = 37,8 \times 0,5 \sim 19$ (км);

до ОНГ $L_o = S_{\text{ср}} \times D_{\text{нс}} \times K_o / D = 37,8 \times 24 \times 0,3/55 = 5$ (км).

Б. відкопування і відкриття:

сховищ $C_1^0 = C_1 \times C_n \times K_1^0 = 16 \times 0,7 \times 0,25 = 3$ (сх.);

укриттів $C_2^0 = C_2 \times C_n \times K_2^0 = 48 \times 0,7 \times 0,5 = 1,7$ (укр.).

В. Подача повітря спорудам, які:

мають фільтровентиляційні установки (ФВУ) (сховища);

$$V_1 = C_1^0 K_1^v = 3 \times 0,1 \sim 1 \text{ (сх.)};$$

не мають ФВУ (укриття):

$$V_2 = C_2^0 K_2^v = 17 \times 1 \sim 17 \text{ (укр..)}.$$

Г. Витягнення уражених:

$$M = \left(\frac{C_1^0}{C_1} n_1 + \frac{C_2^0}{C_2} n_2 \right) K_M = \left(\frac{3}{16} 7000 + \frac{17}{48} 5500 \right) \times 0,04 = 130 \text{ (чол.)}$$

Г¹. Відкопування уражених із завалів:

$$Z = (N_1 - (n_1 + n_2)) \times C_n \times K_z = (13000 - (7000 + 5500)) \times 0,7 \times 0,1 \sim 35 \text{ (чол..)}.$$

Д. розшук уражених:

$$R = (N_1 - (n_1 + n_2)) \times C_n \times K_R = (13000 - (7000 + 5500)) \times 0,7 \times 0,15 \sim 45 \text{ (чол..)}.$$

Е. Ліквідація аварій на КЕМ:

$$\text{на ОНГ } F_1 = D_{\text{чс}} \times C_n \times K_1^F = 24 \times 0,7 \times 2 = 34 \text{ (ав.)};$$

$$\text{в місті } F_2 = S_{\text{ср}} \times K_2^F = 37,8 \times 1 = 38 \text{ (ав.)}.$$

Таблиця 11.1 – Нормативи на проведення робіт у вогнищі ураження

Найменування робіт	Нормативи і одиниці вимірювання	Кількість	Коефіцієнт
Улаштування проїздів:			
магістральних	погонний км на км ² на S>30 кПа	0,5	K _L
до ОНГ	погонний км на ОНГ S>30 кПа	0,3	K ₀
Відкопування і відкриття:			
сховищ	% від N сховищ на S>30 кПа	25	K ₁ ⁰
укриттів	% від N укриттів на S>30 кПа	50	K ₂ ⁰
Подача повітря:			
з ФВУ		10	у сховищах K ₁ ^v
без ФВУ		100	у укриттях K ₂ ^v
Витягнення уражених зі сховищ та укриттів	% від N укритого населення	4	K _M
Відкопування уражених із завалів	% від N неукритого населення	10	K _Z
Розшук уражених	кількість		
Ліквідація аварій на КЕМ	в будівлях на S>30 кПа	2-3	K ₁ ^F
на ОНГ	на км ² на S>30 кПа	1-2	K _{2F}
в місті			

3. Використовуючи таблицю 11.2, визначимо необхідну кількість людей і техніки.

Таблиця 11.2 – Нормативи визначення кількості рятувальників та техніки

Найменування робіт	Одиниці вимірювання	Потрібно на одиницю		Коефіцієнти	
		люд.-год	маш.-год	K_q	K_m
Улаштування проїздів:					
магістральних	км	30	10	K_q^L	K_T^L
до ОНХ	км	15	5	K_q^0	K_T^0
Відкопування і відкриття ЗС:					
із засобами механізації	шт.	30	6	K_q^0	K_T^0
вручну	шт.	250	-	K_q^e	-
Подача повітря в ЗС	шт.	20	4	K_q^v	K_T^v
Витягнення і винесення уражених із ЗС					
	чол.	0,3	-	K_q^H	-
Відкопування уражених із завалів					
	чол.	12	-	K_q^2	-
Розшук уражених і винесення поранених					
	чол.	0,5	-	K_q^R	-
Ліквідація аварій на КЕС	шт.	50	2,5	K_q^F	K_T^F

А. Улаштування проїздів:

магістральних $Q_q^L = L_M \times K_q^L = 19 \times 30 = 570$ (люд.-год);

$$Q_m^L = L_M \times K_m^L = 19 \times 10 = 190 \text{ (люд.-год);}$$

до ОНГ $Q_q^0 = L_M \times K_q^0 = 5 \times 15 = 75$ (люд.-год);

$$Q_m^0 = L_M \times K_m^0 = 5 \times 5 = 25 \text{ (люд.-год);}$$

Б. Відкопування і відкриття захисних споруд із засобами механізації:

$$Q_q^0 = (C_1^0 + C_2^0) \times K_q^0 = (3+17) \times 30 = 600 \text{ (люд.-год);}$$

$$Q_m^0 = (C_1^0 + C_2^0) \times K_m^0 = (3+17) \times 6 = 120 \text{ (маш.-год).}$$

В. подача повітря в захисні споруди (ЗС):

$$Q_q^v = (V_1 + V_2) \times K_q^v = (1+17) \times 20 = 360 \text{ (люд.-год);}$$

$$Q_m^v = (V_1 + V_2) \times K_m^v = (1+17) \times 4 = 72 \text{ (маш.-год).}$$

Г. Витягнення і винесення уражених із ЗС:

$$Q_q^M = M \times K_q^M = 130 \times 0,3 = 39 \text{ (люд.-год).}$$

Г¹. Відкопування уражених із завалів:

$$Q_q^z = Z \times K_q^z = 35 \times 12 = 420 \text{ (люд.-год).}$$

Д. Розшук уражених і винесення поранених:

$$Q_q^R = R \times K_q^R = 45 \times 0,5 = 23 \text{ (люд.-год).}$$

Е. Ліквідація аварії на КЕМ:

$$Q_q^F = (F_1 + F_2) \times K_q^F = (34 + 38) \times 50 = 3600 \text{ (люд.-год)};$$

$$Q_m^F = ((F_1 + F_2) \times K_m^F = (34 + 38) \times 2,5 = 180 \text{ (маш.-год)}).$$

Загальна кількість працездатних людей:

$$Q_q = Q_q^L + Q_q^0 + Q_q^c + Q_q^v + Q_q^m + Q_q^z + Q_q^R + Q_q^F = \\ 570 + 75 + 600 + 360 + 39 + 420 + 23 + 3600 = 5687 \text{ (люд.-год)}.$$

При тризмінній роботі протягом доби потрібно рятувальників:

$$N_p = \frac{Q_q \times n}{t} = \frac{5687 \times 3}{24} = 711 \text{ (чол.)}.$$

З них 355 рятувальників медичного захисту, 178 – пожежноаварійної рятувальної служби, 71 – протихімічного захисту, 71 – для охорони громадського порядку, 36 – рятувальників аварійно відновлювальних команд і груп.

Загальна кількість працездатних машин:

$$Q_m = Q_m^L + Q_m^0 + Q_m^c + Q_m^v + Q_m^F = \\ = 190 + 25 + 120 + 72 + 180 = 580 \text{ (маш.-год)}.$$

Необхідна кількість техніки:

$$N = \frac{Q_m \times n}{t},$$

де: t – звичайно 20 годин, 4 години на заправку, зміну екіпажу.

$$N_m = 587/20 \approx 30 \text{ машин.}$$

Оцінка умов введення сил у вогнище ураження

Задача 12. Скільки потрібно часу для розчищення ділянки дороги довжиною 100 м від лісових завалів при наявності 3 бульдозерів, 3 мотопилок, 12 команд?

З таблиці 12.1 визначаємо, що наявні сили і засоби в 1,5 рази переважають табличні, тоді за 1 год. роботи вони розчистять 45-60 погонних метрів, а 100 м розчистять приблизно за 2 год.

Задача 2. Скільки потрібно сил в засобів для улаштування за 2 год. підходів до мостів на маршруті, якщо обсяг робіт потрібно виконати в 500 м³?

За таблицею 12.1 визначаємо, що за 2 год. БАТ-М (або 2 бульдозери) при наявності 6 команд виконають обсяг робіт в 400 м³. Тоді для обсягу робіт в 100 м³ потрібно додатково бульдозери і 2-3 команди.

Таблиця 12.1 – Обсяги інженерних робіт, виконаних за 1 год

Найменування робіт	Обсяг робіт, який виконується за 1 год.	Склад	
		машин	команд
Засипання воронок в земляному полотні	100-150 м ³	Шляхопрокладач БАТ-М (або 2 бульдозери)	4
Улаштування переїзду через канави, рови, підходів до мостів	200 м ³	Те саме	6
Розчищення дороги від лісових завалів	30-40 пог. м	БАТ-М (або 2 бульдозери)	8
Прокладання колонних шляхів	4-6 км	БАТ-М	6
Обладнання броду	15-20 пог м.	Бульдозер, самоскид	8
Обладнання переправи по льоду	20-30 пог. м	Бульдозер, автокран, автомобіль	8

Оцінка інженерних робіт у вогнищі ураження

Задача 13. Визначити, скільки часу потрібно для розчищення завалів довжиною 200 м від зруйнованих 2-поверхових будинків і для відкриття заваленого сховища з товщиною стін 50 см за допомогою двох екскаваторів, 4 бульдозерів і обслуговуючих команд.

Розв'язання:

1. Для розчищення завалів довжиною 200 м від 2-поверхових будинків у відповідності з табл. 1 потрібно 0,5 машино-змін, тобто приблизно 4 год.

Таблиця 13. 1 – Нормативи розчищення завалів

Найменування робіт	На 100 м завалу	
	люд.-год	машино-змін БАТ-М
Розчищення і розрівнювання завалів (шириною 6 м)		
будівлі 1-2 – поверхові	4	0,5
будівлі 3-4 – поверхові	24	3
Проїзд зверху завалу будівлі 3-6 – поверхові	6	

2. Відкопування прямка до захисної споруди бульдозером займе 1 год.

3. Пробивання отвору в залізобетонній стіні товщиною 450 см перфоратором (бурильним молотком) від компресора займе 2,5 год.

4. Час виконання завдання становитиме:

$$T_{вз} = 4 + 1 + 2,5 = 7,5 \text{ (год).}$$

Оцінка пожежної обстановки

Задача 14. Визначити середню тривалість пожеж у цеху площею 500 м² по виготовленню виробів з карболіту. Вага виробів 50 т.

Розв'язання:

1. Визначимо питоме горюче навантаження карболіту в цеху:

$$P_{\text{пит}} = \frac{50000}{500} = 100 (\text{кг} / \text{м}^2).$$

2. Обчислимо середню тривалість пожежі з урахуванням вагової швидкості вигорання (кг/м² хв), що становить для паперу – 0,48, для карболіту – 2, для каучуку – 0,8, для полістиролу – 0,45, для оргскла – 0,96, для гуми – 0,67, для текстоліту – 0,4, для бензину – 2,9, для ацетону – 2,83, для гасу – 2,9, нафти – 2,2, для кіноплівки – 70, для толю – 0,24, для деревини соснової – 0,9.

$$T_n = \frac{100}{2} = \frac{50000}{500 \times 2} = 50 \text{ хв.}$$

Задача 15. Визначити тривалість пожежі в центральному заводському складі площею 600 м², де зберігаються: полістирол – 5 т, оргскло – 8 т, гума – 100 т, текстоліт – 80 т, разом – 193 т.

Розв'язання:

1. Визначимо середню швидкість вигорання:

$$W = \frac{27 + 57,6 + 40,2 + 24}{4} = 37,2 (\text{кг} / \text{м}^2 \text{ год}).$$

2. Визначимо тривалість пожежі:

$$T_n = \frac{G}{WS} = \frac{193000}{37,2 \times 600} = 8,7 (\text{год.}).$$

Для задач 1 і 2 максимальна швидкість горіння настане, відповідно, через 10-12 хв. Та 1 год. 50 хв. – 2 год 25 хв.

Середні швидкості горіння деяких твердих горючих матеріалів наведені в таблиці 15.1

Таблиця 15.1 – Середні швидкості горіння деяких твердих горючих матеріалів

Найменування матеріалів	Вологість матеріалів, %	Швидкість розповсюдження полум'я, м/хв
Деревина пиляна на складах при швидкості вітру $V_v \leq 3,5$ м/с	8-12	12
	16-18	7
	18-20	5
	20-30	3
	Понад 30	3
Резино-технічні вироби в штабелях на відкритій площадці	-	4
Покриття цехів великої площі	8-12	5-10
Склади грубої деревини в штабелях	Понад 30	0,7-1,1

Для деревини пиляної зі збільшенням швидкості вітру до 7 м/с швидкість розповсюдження полум'я збільшується в 1,5 рази, зі збільшенням швидкості вітру до 12 м/с – у 2 рази і зі збільшенням швидкості вітру до 20 м/с – в 6 раз.

Задача 16. Визначити час і швидкість поширення полум'я у напрямі вздовж складу пиломатеріалів довжиною 200 м. Швидкість вітру 7 м/с, вологість деревини – 20%.

Розв'язання:

$$\tau = \frac{200}{5 \times 1,5} = 27 (\text{хв.}),$$

Аналітичний метод оцінки вогнища ураження при вибухах паливно-повітряних і газоповітряних середовищах

Задача 17. На об'єкті вибухнула цистерна з бензином масою 100 т (одиначне зберігання). Визначити характер руйнування цеху з легким каркасом, пожежну обстановку на об'єкті і втрати людей. Цех міститься на відстані 500 м від цистерни. Густота населення в районі аварії 2 тис. чол./км², питома теплота пожежі бензину 280 кДж/м².

Розв'язання:

1. Визначимо радіус бризантної дії вибуху:

$$R_1 = 17,5 \sqrt[3]{50} \approx 65 (\text{м}).$$

2. Визначимо радіус бризантної дії продуктів вибуху (вогняної кулі):

$$R_{\text{вк}} = 1,7 \times 65 = 110 (\text{м}).$$

3. Визначимо надлишковий тиск у зоні вогняної кулі:

$$\Delta P_{\phi 2} = 1300 \left(\frac{65}{100} \right)^2 + 50 = 318,3 (\text{кПа}).$$

4. Обчислимо надлишковий тиск у цеху:

$$\Psi = 0,24(500 / 65) = 1,8;$$

$$\Delta P_{\phi 3} = \frac{700}{3(\sqrt{1 + 29,8 \times 1,8^3} - 1)} = 19 (\text{кПа}).$$

5. Визначимо інтенсивність теплового потоку на $R_3 = 500$ м;

$$I = 280 \times 0,045 \times 0,64 = 8,1 (\text{кВт/м}^2).$$

6. Обчислимо тривалість існування вогняної кулі:

$$t_{\text{св}} = 4,5 \sqrt[3]{50} = 18,5 (\text{с}).$$

7. Визначимо значення теплового імпульсу на $R_3 = 500$ м;

$$U_T = 8,1 \times 18,5 = 150 (\text{кДж/м}^2).$$

8. Визначимо вражаючу дію вибуху цистерни з бензином:

А. Цех одержить легкі руйнування ($\Delta P_{\phi} \approx 20$ кПа).

Б. Число загиблих людей $N = 3 \times 2 \times 50^{0,666} = 28$ чол.

В. Люди в цеху одержать опіки II ступеня (пухирі, втрата працездатності).

Оцінка стійкості промислового об'єкта до впливу повітряної ударної хвилі (ПУХ)

Задача 18. Відстань від ємкості до цеху дорівнює 600 м. Визначити надлишковий тиск ПУХ у районі цеху під час вибуху ємкості з пропаном $G = 100$ т та його стійкість.

Розв'язання:

1. Визначаємо коефіцієнт K :

$$K = 0,24 \frac{R}{15,5\sqrt[3]{G}} = 0,24 \frac{600}{17,5\sqrt[3]{100}} = 1,8 < 2.$$

2. При $K < 2$ знаходимо надлишковий тиск ПУХ:

$$\Delta P_{\phi} = \frac{700}{3(\sqrt{1+29,8K^3}-1)} = \frac{700}{3(\sqrt{1+29,8 \times 1,8^3}-1)} = 20 \text{ кПа}$$

Одержане значення порівнюємо з $\Delta P_{\phi \text{ уст}}$ цеху і робимо висновки. При надлишковому тиску у фронті ПУХ механічний цех може зазнати середнього руйнування.

Методика прогнозування поля теплового випромінювання

Задача 19. У результаті вибуху маємо розлиття бензину з геометричними параметрами $a = 50$ м, $b = 100$ м. Визначити віддалення R для щільності потоку 5000 Вт/м^2 .

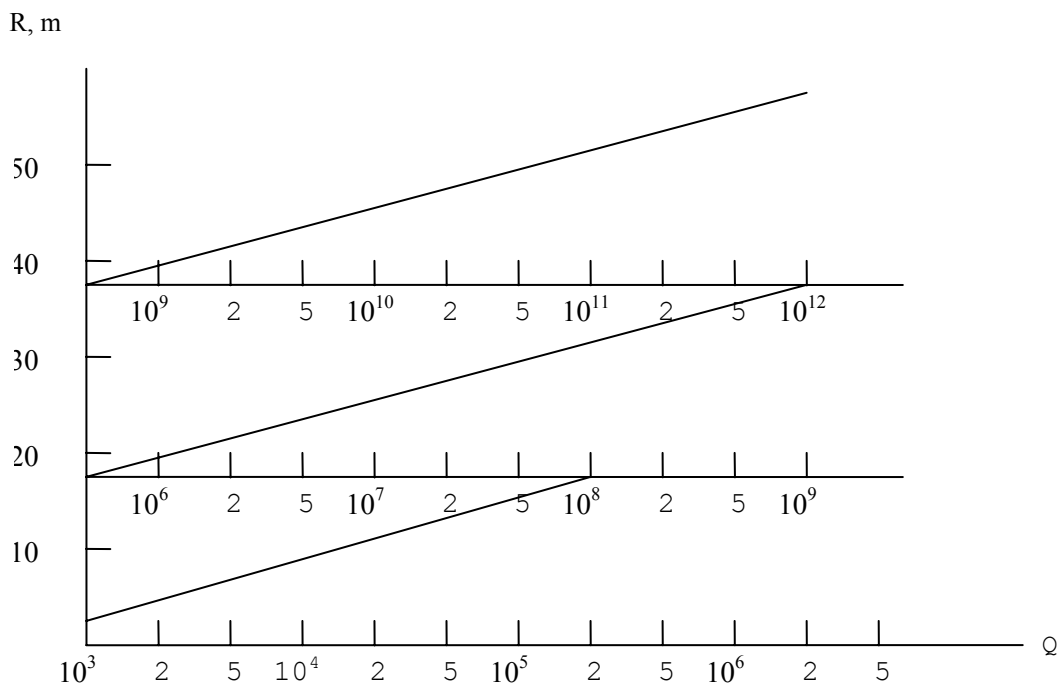


Рисунок 19.1

Розв'язання:

1. Для бензину $K_{\phi} = 6,57 \times 10^4$.

$$2. \text{ За формулою (1) } \beta = 3 \times 10^5 \quad b^{\frac{1}{3}}(ab)^{\frac{2}{3}} \text{ при } \frac{b}{a} > 1,5 \quad (1)$$

$$3. \text{ За формулою (4) } Q = 4 \times 10^6 \quad Q = \frac{K_{\phi}}{q} \beta \quad (4)$$

4. За графіком (рис. 19. 1) для $Q = 4 \times 10^6$ визначаємо $R = 22$ м.

Задача 20. Склад з бензином кількістю 50 т міститься на відстані 60 м від цеху (щільність бензину $0,7 \text{ т/м}^3$). Визначити щільність теплового потоку у районі цеху.

Розв'язування:

1. Визначаємо площу розливу при товщині розливу 1 см.

$$S_p = \frac{G}{\rho \times 0,01} = \frac{50}{0,7 \times 0,01} = 7000 \text{ м}^2.$$

Припустимо, що $a = 80$ м, $b = 87$ м, $b/a < 1,5$.

2. Обчислюємо коефіцієнт $\beta = a^{3,16} = 80^{3,16} \sim 520 \times 10^3$.

3. Визначаємо відстань від вогню до цеху:

$$R = 60 - 40 = 20 \text{ м.}$$

4. За графіком (рис. 19. 1) визначаємо величину критерію Q . Для $R = 20$ м; $Q = 2 \times 10^6$.

5. Обчислюємо щільність теплового потоку в районі цеху:

$$g = \frac{K_{\phi}}{Q} \beta = \frac{6,57 \times 10^4 \times 520 \times 10^3}{2 \times 10^6} = 16,8 \text{ кВт/м}^2$$

На підставі проведених розрахунків робиться висновок про стійкість цеху до впливу теплового випромінювання, джерела якого містяться поблизу досліджуваного об'єкта.

Методика оцінки стійкості інженерно-технічного комплексу об'єктів енергетики до впливу електромагнітного імпульсу ядерного вибуху

Задача 21. Оцінити стійкість роботи енергоблоку ГРЕС до впливу електромагнітного імпульсу (ЕМІ).

Вихідні дані: ГРЕС розташована на відстані $R = 5,4$ км від ймовірного центру вибуху. Очікувана потужність ядерного боєприпасу $q = 1000$ кг, вибух наземний.

Розв'язування:

1. Обчислимо очікувані на ГРЕС максимальні значення вертикальної E_v і горизонтальної E_r , які становлять напруженості електричного поля:

$$E_v = 5 \times 10^3 \frac{(1+2R)}{R^3} \lg 14,5q = 5000 \frac{(1+2 \times 5,4)}{5,4^3} \lg 14,5 \times 1000 = 1580 \text{ В/м};$$

$$E_r = 10 \frac{(1+2R)}{R^3} \lg 14,5q = 10 \frac{(1+2 \times 5,4)}{5,4^3} \lg 14,5 \times 1000 = 3,2 \text{ В/м.}$$

2. Визначимо максимальні очікування напруги наводок:

- в кабелях, які живлять електродвигуни,

$$U_v = E_r I / \eta = 1580 \times 1,5 / 2 = 1190 \text{ В};$$

$$U_{\Gamma} = E_{\Gamma} I / \eta = 3,2 \times 100 \sqrt{2} = 155 \text{ В};$$

- для розвідної мережі керування

$$U_{\text{в}} = 1580 \times 2 / 2 = 1580 \text{ В};$$

$$U_{\Gamma} = 3,2 \times 50 / 2 = 76 \text{ В};$$

- у пристрої введення, ЕОМ, блоці керування

$$U_{\text{в}} = 1580 \times 0,05 / 2 = 40 \text{ В}.$$

3. Визначимо допустимі максимальні напруги мережі $U_{\text{д}}$:

- в кабелях живлення електродвигунів

$$U_{\text{д1}} = U + U(\pm 15\%) = 380 + 380 \times 15/100 = 437 \text{ В};$$

$$U_{\text{д2}} = 6000 + 6000 \times 15/100 = 6900 \text{ В};$$

- у розвідній мережі керування

$$U_{\text{д3}} = 220 + 220 \times 15/100 = 253 \text{ В};$$

- у пристрої введення, ЕОМ, блоці керування

$$U_{\text{д4}} = 5 + 5 \times 15 / 100 = 5,75 \text{ В}.$$

Розраховані дані запишемо в табл. 21. 1.

Таблиця 21.1 – Результати стійкості енергоблоку ГРЕС до впливу ЕМІ

Елементи системи	Допустимі напруги, В	Напруженість електричних полів, В/м		Наведені напруги в струмопровідних елементах, В	
		$E_{\text{в}}$	E_{Γ}	$U_{\text{в}}$	U_{Γ}
Електропостачання	437	1580	3,2	1190	155
електродвигунів	6900	1580	3,2	1190	155
Пристрій введення, ЕОМ, блок керування	5,75	1580	3,2	40	-
Розвідна мережа керування виконавчими агрегатами	253	1580	3,2	1580	76

5. ПИТАННЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ З КУРСУ «ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ»

1. Радіаційна стійкість матеріалів.
2. Чорнобиль: події й уроки.
3. Інфекційні хвороби, їхня профілактика і міри боротьби з ними.
4. Перша допомога при шоку. Види шоків 4 види опіків.
5. Вплив електромагнітних полів на людину.
6. Світлове випромінювання.
7. Категорії пожежної небезпеки.
8. 4 ступеня променевої хвороби. Їхня характеристика.
9. Зони ядерної поразки.
10. Засоби захисту органів подиху.
11. Вплив отруйних речовин на організм людини.
12. Характеристика бактеріологічної зброї і вогнища зараження.
13. Стихійні явища в природі.
14. Протирадіаційні укриття і правила їхнього заповнення.
15. Аварія на ЧАЕС. Причини і наслідки.
16. Захисні властивості і внутрішнє устаткування сховищ.
17. Характеристика вогнища хімічного зараження. Концентрація, щільність, стійкість.
18. Способи і порядок оповіщення і дії населення при виникненні погрози нападу супротивника.
19. Одиниця виміру іонізуючих випромінювань і їхня характеристика.
20. Засоби і способи гасіння пожеж.
21. Проникаюча радіація.
22. Вогнестійкість будинків і споруджень.
23. Дезактивація, дегазація, дезінфекція.
24. Часткова і повна санітарна обробка.
25. Перша медична допомога при травмах, радіаційних поразках і поразках ОР.
26. Руйнівна сила ударної хвилі.
27. Перша допомога при непритомностях, тепловому і сонячному ударах і поразках електричним струмом.
28. Характеристика вогнищ поразки при ядерних вибухах.
29. Надзвичайні ситуації мирного і військового характеру.
30. Електромагнітний імпульс і захист від нього.

	Номер варіанта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Питання	1, 19, 30	2, 18, 29	3, 17, 27	7, 11, 22	9, 16, 20	6, 15, 26	10, 14, 24	4, 13, 21	5, 12, 23	8, 25, 28

Задача. На об'єкті, на відкритій місцевості, зруйнувалася обвалована ємність, що містить 50 т хлору. Метеоумови: напів'ясно, день, вітер 3 м/с. Визначити розміри й площу зони хімічного зараження.

За даними рисунка 1 до задачі ступінь вертикальної стійкості повітря при даних метеоумовах – це ізотерія.

Швидкість вітру, м/с	Ніч			День		
	Ясно	Напівясно	Хмарно	Ясно	Напівясно	Хмарно
До 0,5	Інверсія			Конвекція		
0,6...2						
2,1...4	Ізотерія			Ізотерія		
Більш 4						

Рисунок 1 – Ступеня вертикальної стійкості

За таблицею 1 треба визначити глибину поширення зараженого повітря $\Gamma = 16$ км; (за умовою завдання місцевість відкрита, для закритої місцевості варто користуватися таблицею 2)

Таблиця 1 – Глибина поширення хмари зараженого повітря із вражаючими концентраціями СДОР на відкритій місцевості, км
(ємності не обваловані, швидкість вітру 1 м/с)

Найменування СДОР	Кількість СДОР у ємності, т					
	5	10	25	50	75	100
<i>При інверсії</i>						
Хлор, фосген	23	49	80	100	120	140
Аміак	3,5	4,5	6,5	9,5	12	15
Сірчистий ангідрид	4	4,5	7	10	12,5	17,5
Сірководень	5,5	7,5	12,5	20	25	62
<i>При ізотермії</i>						
Хлор, фосген	4,6	7	11,5	16	19	21
Аміак	0,7	0,9	1,3	1,9	2,4	3
Сірчистий ангідрид	0,8	0,9	1,4	2	2,5	3,5
Сірководень	1,1	1,5	2,5	4	5	8,8
<i>При конвекції</i>						
Хлор, фосген	1	1,4	1,96	2,4	2,85	3,15
Аміак	0,21	0,27	0,39	0,5	0,62	0,66
Сірчистий ангідрид	0,24	0,27	0,42	0,52	0,65	0,77
Сірководень	0,33	0,45	0,65	0,88	1,1	1,5

Таблиця 2 – Глибина поширення хмари зараженого повітря із вражаючими концентраціями СДОР на відкриті місцевості, км
(ємності не обваловані, швидкість вітру 1 м/с)

Найменування СДОР	Кількість СДОР у ємності, т					
	5	10	25	50	75	100
<i>При інверсії</i>						
Хлор, фосген	6,57	14	22,8	41,1	48,8	54
Аміак	1	1,28	1,85	2,71	3,4	4,3
Сірчистий ангідрид	1,14	1,28	2	2,85	3,57	5
Сірководень	1,57	2,14	3,57	5,71	7,14	17,6
<i>При ізотермії</i>						
Хлор, фосген	1,31	2	3,28	4,57	5,43	6
Аміак	0,2	0,26	0,37	0,54	0,68	0,86
Сірчистий ангідрид	0,23	0,26	0,4	0,57	0,71	1,1
Сірководень	0,31	0,43	0,71	1,14	1,43	2,51
<i>При конвекції</i>						
Хлор, фосген	0,4	0,52	0,72	1	1,2	1,32
Аміак	0,06	0,08	0,11	0,16	0,2	0,26
Сірчистий ангідрид	0,07	0,08	0,12	0,17	0,21	0,3
Сірководень	0,09	0,13	0,21	0,34	0,43	0,65

Примітки до таблиць 1 і 2:

1 При швидкості вітру більше 1 м/с застосовуються поправочні коефіцієнти, що мають наступні значення:

Швидкість вітру, м/с	1	2	3	4	5	6
<i>Поправочний коефіцієнт</i>						
При інверсії	1	0,6	0,45	0,38	-	-
При ізотермії	1	0,71	0,55	0,5	0,45	0,41
При конвекції	1	0,7	0,62	0,55	-	-

2. Для обвалованих ємностей зі СДОР глибина поширення хмари зараженого повітря зменшується в 1,5 рази.

Пояснення. Якщо у студента 1 – й варіант контрольної роботи, то він дає письмову відповідь на запитання 1, 19, 30, а також розв'язує задачу.

У випадку незадовільної оцінки з контрольної роботи студент зобов'язаний переробити або доробити завдання згідно з зауваженнями викладача. Тільки після цього він допускається до заліку або іспиту.

Зразок титульного аркуша

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

КОНТРОЛЬНА РОБОТА

**з дисципліни
«ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ»**

Роботу виконав(а)
Студент (ка)
Спеціальність:
Варіант

Роботу прийняв:
_____ (П.І.Б.)

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Влох П. С. Цивільна оборона: Курс лекцій. — К.: КНУБА, 2005. — 84с.
2. Воробйов О. Цивільний захист : Навч. посібник. — Чернівці: Рута, 2008. — 152с.
3. Депутат О. П. Цивільна оборона : Підручник – Львів, 2005. — 338с.
4. Поляков О. Є. Цивільна оборона. Теоретичний курс: Навч. посібник. — Краматорськ: ДДМА, 2007. — 280с.
5. Стеблюк М. І. Цивільна оборона: Підручник. 3 – тє вид., перероб. і доп. — К.: Знання, — 2004. — 490с.
6. Шоботов В. М. Цивільна оборона : Навч. посібник. — К.: «Центр навчальної літератури», 2004. — 438 с.

Навчальне видання

Методичні вказівки
до самостійного вивчення дисципліни

«ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ»

*(для студентів заочної форми навчання та слухачів другої вищої освіти
спеціальностей 7.03050401 – Економіка підприємства,
7.03050901 – Облік і аудит)*

Укладач **ПАШКОВ** Володимир Іванович

Відповідальний за випуск *Т. А. Пушкар*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *В. І. Пашков*

План 2013, поз. 614М

Підп. до друку 30.05.2013 р.
Друк на ризографі
Зам. №

Формат 60×84/16
Ум. друк. арк. 1,4
Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:
Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Революції, 12, Харків, 61002
Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 4705 від 28.03.2014 р.